



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07327033 A**

(43) Date of publication of application: 12 . 12 . 95

(51) Int. Cl.

**H04L 12/28**  
**H04Q 3/00**
(21) Application number: **06118631**

(22) Date of filing: 31 . 05 . 94

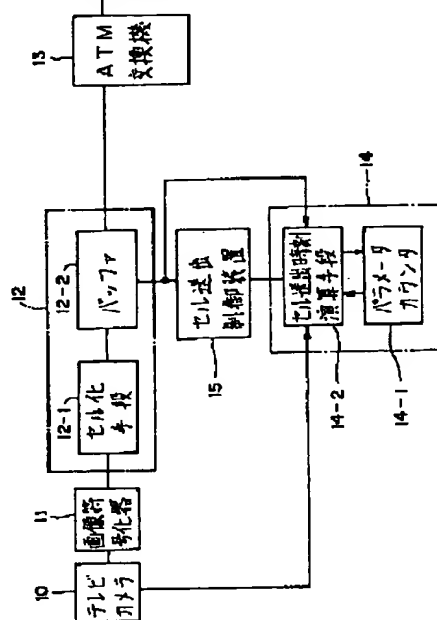
(71) Applicant: **FUJITSU LTD**
(72) Inventor: **KAWASAKI TAKESHI**  
**KAMOI EDAMASU**
**(54) CELL TRANSMISSION CONTROL METHOD AND  
 CELL TRANSMISSION CONTROLLER**
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To attain detailed control in response to an information rate by implementing cell transmission control at a peak rate for a rate of (2nd parameter)/(1st parameter) with respect to an equipment processing rate to utilize effectively a statistic multiple effect and selecting a rate to be controlled at an equal interval thereby facilitating a band management.

**CONSTITUTION:** A cell transmission period arithmetic unit 14 uses a 1st parameter T and a 2nd parameter X having information set to a value less than the 1st parameter T and resulting from one cell processing time to conduct desired arithmetic operation to obtain a cell transmission time. Then the cell transmission period arithmetic unit 14 is provided with a parameter counter 14-1 and a cell transmission time arithmetic means 14-2. A cell transmission controller 15 controls the transmission timing of a cell from a cell buffer 12-2 to implement cell transmission control of a peak rate at a rate of S/T with respect to the processing rate of an ATM equipment 13 based on the arithmetic operation

result by the cell transmission period arithmetic unit 14.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/28

H 0 4 Q 3/00

9466-5K

H 0 4 L 11/ 20

G

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-118631

(22) 出願日 平成6年(1994)5月31日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 川崎 健

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 鴨井 條益

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 真田 有

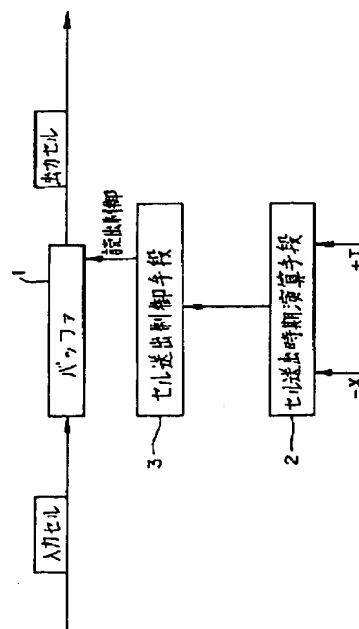
## (54) 【発明の名称】 セル送出制御方法及びセル送出制御装置

## (57) 【要約】

【目的】 本発明は、A T M装置におけるセルの送出を制御するための方法及び装置に関し、統計多重効果を有効に利用できるようにするとともに、制御できる速度を等間隔にすることにより、帯域管理を容易にして、情報速度に応じた細かな制御を可能にすることを目的とする。

【構成】 セル送出制御用バッファ1と、第1のパラメータTと第2のパラメータXとを用いてセル送出時期を求めるための所望の演算を施すセル送出時期演算手段2と、このセル送出時期演算手段2での演算結果に基づき装置処理速度に対してX/Tの速度でのピークレートのセル送出制御を行なうべくバッファ1からのセルの送出タイミングを制御するセル送出制御手段3とをそなえるように構成する。

## 本発明の原理ブロック図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 論理チャンネル情報とデータ情報とからなる固定長のセルを取り扱う装置において、  
 任意の値に設定された第 1 のパラメータ T と、該第 1 のパラメータ T の値以下の値に設定され 1 セル処理時間に起因する情報を有する第 2 のパラメータ X とを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すことにより、装置処理速度に対して、 $X/T$  の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうことを特徴とする、セル送出制御方法。

【請求項 2】 該セルの送出時に該第 1 のパラメータ T を加算するとともに、該 1 セル処理時間が経過する毎に、該第 2 のパラメータ X を該第 1 のパラメータ T から減算し、このようにして減算されたパラメータの値が該第 2 のパラメータ X よりも小さくなると、次のセルを送出するように、セル送出制御を行なうことを特徴とする請求項 1 記載のセル送出制御方法。

【請求項 3】 セル送出制御用バッファ (1) からのセルの送出時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻と該時刻でのパラメータの値とを求めることにより、セル送出制御を行なうことを特徴とする請求項 1 記載のセル送出制御方法。

【請求項 4】 次回のセルの送出可能時刻において該セルを送出できない場合は、該バッファ (1) からのセルの送出時に、パラメータの値を初期値に戻すことを特徴とする請求項 3 記載のセル送出制御方法。

【請求項 5】 セル送出制御用バッファ (1) へのセルの書き込み時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻と該時刻でのパラメータの値とを求めることにより、セル送出制御を行なうことを特徴とする請求項 1 記載のセル送出制御方法。

【請求項 6】 次回のセルの送出可能時刻において該セルを送出できない場合は、該バッファ (1) へのセルの書き込み時に、パラメータの値を初期値に戻すことを特徴とする請求項 5 記載のセル送出制御方法。

【請求項 7】 1 以上の仮想パス情報及び 1 以上の仮想チャンネル情報のうちの一方または両方について、個別に該第 1 のパラメータ T と該第 2 のパラメータ X とを設定しておき、これらの第 1 のパラメータ T 及び第 2 のパラメータ X を用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すことにより、上記の仮想パス情報及び仮想チャンネル情報毎に、装置処理速度に対して、 $X/T$  の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうことを特徴とする請求項 1 記載のセル送出制御方法。

【請求項 8】 該第 1 のパラメータ T として、装置処理速度と最小交換単位速度との比の情報を有する値が設定されていることを特徴とする請求項 1 記載のセル送出制御方法。

【請求項 9】 該第 1 のパラメータ T として、タイムフレーム情報を有する値が設定されるとともに、該第 2 の

2

パラメータ X として、該タイムフレーム間に送出すべきセル数情報を有する値が設定されていることを特徴とする請求項 1 記載のセル送出制御方法。

【請求項 10】 論理チャンネル情報とデータ情報とからなる固定長のセルを取り扱う装置において、該セルを一時的に記憶しておくセル送出制御用バッファ (1) と、

任意の値に設定された第 1 のパラメータ T と、該第 1 のパラメータ T の値以下の値に設定され 1 セル処理時間に起因する情報を有する第 2 のパラメータ X とを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すセル送出時期演算手段 (2) と、

該セル送出時期演算手段 (2) での演算結果に基づき、装置処理速度に対して、 $X/T$  の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうべく、該バッファ (1) からの該セルの送出タイミングを制御するセル送出制御手段 (3) とをそなえて構成されたことを特徴とする、セル送出制御装置。

【請求項 11】 該セル送出時期演算手段 (2) が、該セルの送出時に該第 1 のパラメータ T を加算するとともに、該 1 セル処理時間が経過する毎に、該第 2 のパラメータ X を該第 1 のパラメータ T から減算し、このようにして減算されたパラメータの値が該第 2 のパラメータ X よりも小さくなると、次のセルを送出すべき情報を該セル送出制御手段 (3) へ出力するように構成されたことを特徴とする請求項 10 記載のセル送出制御装置。

【請求項 12】 該セル送出時期演算手段 (2) が、該バッファ (1) からのセルの送出時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻と該時刻でのパラメータの値とを求めるように構成されたことを特徴とする請求項 10 記載のセル送出制御装置。

【請求項 13】 該セル送出時期演算手段 (2) が、次回のセルの送出可能時刻において該セルを送出できない場合は、該バッファ (1) からのセルの送出時に、パラメータの値を初期値に戻す手段をそなえていることを特徴とする請求項 12 記載のセル送出制御装置。

【請求項 14】 該セル送出時期演算手段 (2) が、該バッファ (1) へのセルの書き込み時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻と該時刻でのパラメータの値とを求めるように構成されたことを特徴とする請求項 10 記載のセル送出制御装置。

【請求項 15】 該セル送出時期演算手段 (2) が、次回のセルの送出可能時刻において該セルを送出できない場合は、該バッファ (1) へのセルの書き込み時に、パラメータの値を初期値に戻す手段をそなえていることを特徴とする請求項 14 記載のセル送出制御装置。

【請求項 16】 該セル送出時期演算手段 (2) が、1 以上の仮想パス情報及び 1 以上の仮想チャンネル情報のう

ちの一方または両方について、個別に該第1のパラメータTと該第2のパラメータXとを設定する記憶手段と、該記憶手段に記憶されている該第1のパラメータT及び該第2のパラメータXを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施す演算手段とをそなえていることを特徴とする請求項10記載のセル送出制御装置。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】（目次）

産業上の利用分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段（図1）

作用（図1）

実施例

- ・第1実施例の説明（図2～4）
- ・第2実施例の説明（図5、6）
- ・第3実施例の説明（図7）
- ・第4実施例の説明（図8）

発明の効果

#### 【0002】

【産業上の利用分野】本発明は、論理チャネル情報とデータ情報とからなる固定長のセルを取り扱う装置〔ATM（Asynchronous Transfer Mode）装置〕におけるセルの送出を制御するための方法及び装置に関する。

#### 【0003】

【従来の技術】一般に、ATM装置においては、統計多重を用いて、各通信に対し網内資源の割当てを行なうために、端末からの無秩序なセル発生及び網内での遅延変動により、割り当てた以上の網内資源を使用することによる輻輳状態や受信側端末への処理速度以上のセルの流入によるオーバーフローを防ぐために、セル送出に制限を加える必要がある。

【0004】そこで、かかるATMにおける送出制御法として、例えばタイムスロット毎に送出する仮想チャネル（VC）または仮想パス（VP）を予め決めておくというようにタイムシェアリングを行なう手法や装置の1セル処理時間の整数倍の最短送出間隔を用いる手法等が考えられている。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前者の手法では、VPまたはVC毎に完全に帯域が分割されるために、統計多重効果が得られないという課題があり、また後者の手法では、送出制御のできる速度が、装置処理速度の整数分の1となり、きめ細かい制御ができなかったり、可能な送出速度の刻みが不均等となって、帯域管理が複雑になったりするという課題がある。

【0006】本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、統計多重効果を有効に利用できるようにするとともに、制御できる速度を等間隔にすることにより、帯域管理を容易にして、情報速度に応じた細かな制御を

可能にした、セル送出制御方法及びセル送出制御装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】このため、本発明のセル送出制御方法は、論理チャネル情報とデータ情報とからなる固定長のセルを取り扱う装置において、任意の値に設定された第1のパラメータTと、第1のパラメータTの値以下の値に設定され1セル処理時間に起因する情報を有する第2のパラメータXとを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すことにより、装置処理速度に対して、 $X/T$ の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうことを特徴としている（請求項1）。

【0008】このとき、セルの送出時に第1のパラメータTを加算するとともに、1セル処理時間が経過する毎に、第2のパラメータXを第1のパラメータTから減算し、このようにして減算されたパラメータの値が第2のパラメータXよりも小さくなると、次のセルを送出するように、セル送出制御を行なうようにしてもよい（請求項2）。

20 【0009】さらに、セル送出制御用バッファからのセルの送出時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻とこの時刻でのパラメータの値とを求めることにより、セル送出制御を行なうようにしてもよく（請求項3）、更に次のセルの送出可能時刻においてセルを送出できない場合は、バッファからのセルの送出時に、パラメータの値を初期値に戻すようにしてもよい（請求項4）。

【0010】また、セル送出制御用バッファへのセルの書き込み時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻とこの時刻でのパラメータの値とを求めることにより、セル送出制御を行なうようにしてもよく（請求項5）、更に次のセルの送出可能時刻においてセルを送出できない場合は、バッファへのセルの書き込み時に、パラメータの値を初期値に戻すようにしてもよい（請求項6）。

【0011】さらに、1以上の仮想パス情報及び1以上の仮想チャネル情報のうちの一方または両方について、個別に第1のパラメータTと第2のパラメータXとを設定しておき、これらの第1のパラメータT及び第2のパラメータXを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すことにより、上記の仮想パス情報及び仮想チャネル情報毎に、装置処理速度に対して、 $X/T$ の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうようにすることもできる（請求項7）。

【0012】なお、第1のパラメータTとして、装置処理速度と最小交換単位速度との比の情報を有する値が設定されてもよく（請求項8）、更にこの第1のパラメータTとして、タイムフレーム情報を有する値が設定されるとともに、第2のパラメータXとして、タイムフレーム間に送出すべきセル数情報を有する値が設定されても

よい（請求項9）。

【0013】次に上記のセル送出制御方法を実施するための装置について説明するが、図1は本発明のセル送出制御装置にかかる原理ブロック図である。そして、この図1において、1は送出制御用バッファであり、このバッファ1はセルを一時的に記憶しておくものである。また、2はセル送出時期演算手段であり、このセル送出時期演算手段2は、任意の値に設定された第1のパラメータTと、第1のパラメータTの値以下の値に設定され1セル処理時間に起因する情報を有する第2のパラメータXとを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すものである。

【0014】さらに、3はセル送出制御手段であり、このセル送出制御手段3は、セル送出時期演算手段2での演算結果に基づき、装置処理速度に対して、 $X/T$ の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうべく、バッファ1からのセルの送出タイミングを制御するものである（以上が請求項10の構成要件）。この場合、セル送出時期演算手段2が、セルの送出時に第1のパラメータTを加算するとともに、1セル処理時間が経過する毎に、第2のパラメータXを第1のパラメータTから減算し、このようにして減算されたパラメータの値が第2のパラメータXよりも小さくなると、次のセルを送出すべき情報を該セル送出制御手段へ出力するように構成される（請求項11）。

【0015】また、セル送出時期演算手段2を、バッファ1からのセルの送出時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻とこの時刻でのパラメータの値とを求めるように構成してもよく（請求項12）、更に次のセルの送出可能時刻においてセルを送出できない場合は、バッファ1からのセルの送出時に、パラメータの値を初期値に戻す手段をセル送出時期演算手段2にそなえてもよい（請求項13）。

【0016】さらに、セル送出時期演算手段2を、バッファ1へのセルの書き込み時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻とこの時刻でのパラメータの値とを求めるように構成してもよく（請求項14）、更に次のセルの送出可能時刻においてセルを送出できない場合は、バッファ1へのセルの書き込み時に、パラメータの値を初期値に戻す手段をセル送出時期演算手段2にそなえてもよい（請求項15）。

【0017】また、セル送出時期演算手段2に、1以上の仮想パス情報及び1以上の仮想チャネル情報のうちの一方または両方について、個別に第1のパラメータTと第2のパラメータXとを設定する記憶手段と、記憶手段に記憶されている第1のパラメータT及び第2のパラメータXを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施す演算手段とをそなえるようにしてもよい（請求項16）。

【0018】

【作用】上述の本発明では、図1に示すように、送出制御用バッファ1に、セルを一時的に記憶しておき、セル送出制御手段3からの指示により、バッファ1からセルが所定のタイミングで送出されるが、このセル送出に際しては、セル送出時期演算手段2によって、任意の値に設定された第1のパラメータTと、第1のパラメータTの値以下の値に設定され1セル処理時間に起因する情報を有する第2のパラメータXとを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施し、このセル送出時期演算手段2での演算結果に基づき、セル送出制御手段3が、装置処理速度に対して、 $X/T$ の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうべく、バッファ1からのセルの送出タイミングを制御する（請求項1、10）。

【0019】この場合、セルの送出時に第1のパラメータTを加算するとともに、1セル処理時間が経過する毎に、第2のパラメータXを第1のパラメータTから減算し、このようにして減算されたパラメータの値が第2のパラメータXよりも小さくなると、次のセルを送出すべき情報を該セル送出制御手段へ出力する（請求項2、11）。

【0020】また、バッファ1からのセルの送出時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻とこの時刻でのパラメータの値とを求めるようにしてもよく（請求項3、12）、更に次のセルの送出可能時刻においてセルを送出できない場合は、バッファ1からのセルの送出時に、パラメータの値を初期値に戻すようにしてもよい（請求項4、13）。

【0021】さらに、バッファ1へのセルの書き込み時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻とこの時刻でのパラメータの値とを求めるようにしてもよく（請求項5、14）、更に次のセルの送出可能時刻においてセルを送出できない場合は、バッファ1へのセルの書き込み時に、パラメータの値を初期値に戻すようにしてもよい（請求項6、15）。

【0022】また、1以上の仮想パス情報及び1以上の仮想チャネル情報のうちの一方または両方について、個別に第1のパラメータTと第2のパラメータXとを記憶手段に設定し、この記憶手段に記憶されている第1のパラメータT及び第2のパラメータXを用いて、演算手段にて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すようにしてもよい（請求項7、16）。

【0023】なお、第1のパラメータTとして、装置処理速度と最小交換単位速度との比の情報を有する値を使用してもよく（請求項8）、更にこの第1のパラメータTとして、タイムフレーム情報を有する値を使用するとともに、第2のパラメータXとして、タイムフレーム間に送出すべきセル数情報を有する値を使用してもよい（請求項9）。

50

## 【0024】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

## (a) 第1実施例の説明

図2は本発明の第1実施例を示すブロック図であるが、この図2に示すように、テレビカメラ（送信端末）10には、画像符号化器11を介して、セルアセンブリ装置12が接続されており、このセルアセンブリ装置12にATM交換機13が接続されている。なお、セルアセンブリ装置12はATM交換機13の入ハイウェイ毎に設けられており、従って、セルアセンブリ装置12は仮想チャネル（VC）毎に設けられていることになる。

【0025】ここで、画像符号化器11は、テレビカメラ10からのテレビ画像信号を可変長に圧縮符号化するものである。また、セルアセンブリ装置12は、画像符号化器11で符号化された信号をセル化し、このセルをATM交換機13へ送出するもので、このために、画像符号化器11で符号化された信号をセル化するセル化手段12-1と、このセル化手段12-1からのセルを一時的に記憶しておき送出可能となるまでセルの待ち合わせを行なうセル送出制御用セルバッファ12-2（このセルバッファ12-2としては例えばFIFOメモリやRIFOメモリが使用される）とをそなえて構成されている。

【0026】なお、セルアセンブリ装置12は、通常はデセル化するセルデアセンブリ装置と対になって設けられることが多く、これらの装置を有するものをCLAD（セルアセンブリデアセンブリ）装置と呼んでいる。また、ATM交換機13は、セルバッファ12-2から送出されたセル（論理チャネル情報とデータ情報とからなる固定長のセル）について交換処理を施すものである。

【0027】ところで、このセルバッファ12-2からのセル送出を制御するために、セル送出時期演算装置14とセル送出制御装置15とが設けられている。ここで、セル送出時期演算装置14は、第1のパラメータTと、この第1のパラメータTの値以下の値に設定され1セル処理時間に起因する情報を有する第2のパラメータX（ $\leq T$ ）とを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すもので、このためにパラメータカウンタ14-1とセル送出時刻演算手段14-2とをそなえている。

【0028】なお、この場合、第1のパラメータTとして、タイムフレーム情報を有する値が設定されるとともに、第2のパラメータXとして、タイムフレーム間に送出すべきセル数情報を有する値が設定されている。具体的には、テレビ画像は1秒間に30フレームであるので、Tとしては1/30秒を1セル処理時間で正規化した値が設定され、Xとしては1フレームを構成するセル数が設定される。

【0029】また、セル送出時刻演算手段14-2は、

図3に示すように、第1のパラメータTの値をセットするレジスタ14-21と、テレビカメラ10側から送られてくる1フレームを構成するセル数（第2のパラメータ）Xをセットするレジスタ14-22と、レジスタ14-21からのT値とパラメータカウンタ14-1からの値とを加算する加算手段14-23と、加算手段14-23からの値をレジスタ14-22で除算しその商と余りを求める除算手段14-24とをそなえて構成されている。

10 【0030】そして、除算手段14-24からの商情報を持つ信号がセル送出制御装置15へ次回セル送出時間情報として送出されるようになっている。また、除算手段14-24からの余り情報を持つ信号はパラメータカウンタ14-1へカウンタ更新情報として送出されるようになっている。この場合、除算手段14-24からの商情報を持つ信号及び余り情報を持つ信号の送信タイミングは、後述のごとく、セルバッファ12-2からのセルの送出時であるが、セルバッファ12-2へのセルの書き込み時でもよい。

20 【0031】また、パラメータカウンタ14-1は、フレームデータのセル送出開始時点では、「0」に設定されており、除算手段14-24から余り情報が供給されると、この余り情報でカウンタ値が更新されるようになっている。そして、このパラメータカウンタ14-1のカウンタ値はセル送出時刻演算手段14-2の加算手段14-23へ入力されて、この加算手段14-23で第1のパラメータTと加算されるようになっている。

30 【0032】なお、この図3においては、図示していないが、次のセルの送出可能時刻においてセルを送出できない場合は、セルバッファ12-2からのセルの送出時またはセルバッファ12-2へのセルの書き込み時に、パラメータの値を初期値に戻すようにしてもよい。この場合は、加算手段14-23とパラメータカウンタ14-1との間に、後述の図5や図7に示すものと同様に、初期値設定手段とセクタとを組み合わせた初期化手段を介装すればよい。

40 【0033】さらに、セル送出制御装置15は、セル送出時期演算装置14での演算結果に基づき、ATM装置13の処理速度に対して、 $X/T$ の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうべく、セルバッファ12-2からのセルの送出タイミングを制御するもので、このためにタイマ15-1とタイマ監視部15-2とを有しており、セル送出時期演算装置14からの次セル送出時間が通知されると、この次送出時間をタイマ15-1とタイマ監視部15-2とを使用して監視しておき、次送出時間になると、セルバッファ12-2に対してセルを送出させる。

50 【0034】そして、このセル送出時点で、セル送出時期演算装置14へセルを送出した旨を知らせるようになっており、これを受けたセル送出時期演算装置14は、

このセルバッファ 12-2 からのセルの送出時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻とこの時刻でのパラメータの値とを求めるようになっている。

【0035】なお、セルバッファ 12-2 へのセルの書き込み時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻とこの時刻でのパラメータの値とを求めるように、セル送出時期演算装置 14 を構成してもよい。上述の構成により、この実施例の作用を図 4 を用いて説明する。まず、現状のテレビ画像を可変長に圧縮符号化したセル（画像フレーム内情報セル化処理：ステップ A1）をセルバッファ 12-2 に一時的に記憶させ（ステップ A2）、このセルバッファ 12-2 から適宜のタイミングでセルを送出するのであるが、この場合、セルバッファ 12-2 のセル送出制御は次のようにして行なわれる。

【0036】まず、テレビ画像は 1 秒間に 30 フレームであるので、 $T$  は、 $1/30$  秒を 1 セル処理時間で正規化した値として、セル送出時のアップ値とすべく、予めレジスタ 14-21 にセットされている。そして、画像符号化器 11 において、符号化されたのちにセル化された画像データは、1 フレーム分、セルバッファ 12-2 に入力されるとともに（ステップ A2）、1 フレームを構成するセル数  $X$  が、レジスタ 14-22 にセットされる（ステップ A3）。また、フレームデータのセル送出開始時点においては、パラメータカウンタ 14-1 の値を「0」にしている（ステップ A3）。

【0037】そして、セル送出制御装置 15 が、セルバッファ 12-2 から、最初のセルを送出させると、このセル送出時点で、セル送出時刻演算手段 14-2 は、パラメータカウンタ 14-1 の値に  $T$  を加算した値を  $X$  で除算した余り情報をパラメータカウンタ 14-1 に通知して、このパラメータカウンタ 14-1 の値を更新する。これと同時に、セル送出時刻演算手段 14-2 において除算した商情報は、次の送出までの時間として、セル送出制御装置 15 に通知される。

【0038】そして、セル送出制御装置 15 においては、セル送出時刻演算手段 14-2 から通知された時間後に、セルバッファ 12-2 から次のセルを送出するよう制御する。そして、この送出時点でまたセル送出時刻演算手段 14-2 により、次の送出までの時間とパラメータ値が通知される。すなわち、 $X$  をレジスタ 14-22 にセットし、パラメータカウンタ 14-1 をリセットした（ステップ A3）あと、ステップ A4 で、セルバッファ 12-2 から 1 セル分が送出されると、ステップ A5 で、セルバッファ 12-2 が空きかどうかを判定し、まだ空き状態でなければ、ステップ A6 で、次送出時間を  $(T+C)/X$  ( $C$  はパラメータカウンタ値) から求めるとともに、この演算の余りを求め、ステップ A7 で、この余り情報をパラメータカウンタ 14-1 の更新値とす

る。

【0039】なお、次のセルの送出可能時刻においてセルを送出できない場合は、パラメータの値を初期値に戻すようにしてもよいと前述したが、この場合は、ステップ A6 での処理は、次送出時間を  $T/X$  から求めるとともに、この演算の余りを求めるという処理になる。そして、その後は、セル送出制御装置 15 のタイマ 15-1 をセットし、タイマをカウントダウンして、タイマ 15-1 が「0」になったら、セルバッファ 12-2 より次のセルを送出する（ステップ A7~A10、A4）。

【0040】その後、セルバッファ 12-2 が空き状態になれば、ステップ A5 で NO ルートをとって、終了する。なお、次のフレームがくれば、上記と同様の処理を繰り返す。このようにして、制御できる速度を等間隔にすることができ、これにより帯域管理を容易にして、情報速度に応じた細かな制御が可能になるのである。

【0041】(b) 第 2 実施例の説明

図 5 は本発明の第 2 実施例を示すブロック図であるが、この図 5 に示す第 2 実施例は、セルバッファ 21 が A/T M 交換機側に存在するもので、このセルバッファ 21 としては例えば R I F O メモリや F I F O メモリが使用される。なお、図 5 においては、送信端末（この送信端末は前述の実施例のようにテレビカメラとは限らない）、セル化手段、セル受信手段は省略されている。

【0042】ところで、このセルバッファ 21 からのセル送出を制御するために、やはりセル送出時期演算装置 22 とセル送出制御装置 23 とが設けられている。まず、セル送出時期演算装置 22 は、仮想チャネル (V C) 或いは仮想パス (V P) に応じて、第 1 のパラメータ  $T$  と、この第 1 のパラメータ  $T$  の値以下の値に設定され 1 セル処理時間に起因する情報を有する第 2 のパラメータ  $X$  ( $\leq T$ ) とを設定し、これらの第 1 のパラメータ  $T$ 、第 2 のパラメータ  $X$  を用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すもので、このためにセル送出時期演算装置 22 は、パラメータカウンタ 22-1 とセル送出時刻演算手段 22-2 とをそなえている。

【0043】なお、この場合、第 1 のパラメータ  $T$  として、装置処理速度と A/T M 交換機の最小交換単位速度との比の情報を有する値が V C 或いは V P に応じて設定される。また、 $X$  としては自然数が設定される。例えばある V P 又は V C の帯域が最小交換単位速度相当であるなら、 $X$  として「1」が設定され、他の V P 又は V C の帯域が最小交換単位速度の  $n$  倍であるなら、 $X$  として「 $n$ 」が設定される。即ち、 $X$  としてはピークレートが設定される。

【0044】また、セル送出時刻演算手段 22-2 は、第 1 のパラメータ  $T$  及び第 2 のパラメータ  $X$  を V C (又は V P) 毎にセットするテーブル 22-21 と、テーブル 22-21 からの  $T$  値とパラメータカウンタ 22-1 からの値とを加算する加算手段 22-22 と、加算手段

22-22からの値をテーブル22-21から取り出したT値で除算しその商と余りを求める除算手段22-23と、次のセルの送出可能時刻においてセルを送出できない場合、即ちピークレートからずれた場合は、セルバッファ21へのセルの書き込み時に、パラメータの値を初期値に戻す初期化手段22-24と、除算手段22-23からの商情報とセル送出制御装置23の検索・登録手段23-4で設定された検索時刻とを加算して次送出時刻情報を出力する加算手段22-25とをそなえて構成されている。

【0045】なお、初期化手段22-24は、初期値設定手段22-241とセレクト22-242とをそなえている。ここで、セレクト22-242は、ピークレートからずれた場合は、初期値設定手段22-241からの初期値を選択し、そうでない場合は、パラメータカウンタ22-1からのカウンタ値を選択するものである。従って、除算手段22-23は、ピークレートからずれた場合は、 $T/X$ なる演算を行ない、ピークレートの場合は、 $(T+C)/X$ なる演算を行なう。ここで、Cはパラメータカウンタ値である。

【0046】そして、除算手段22-23からの商情報を持つ信号は加算手段22-25を介してセル送出制御装置23へ次回セル送出時間情報として送出されるようになっている。また、除算手段22-23からの余り情報を持つ信号はパラメータカウンタ22-1へカウンタ更新情報として送出されるようになっている。この場合、除算手段22-23からの商情報を持つ信号及び余り情報を持つ信号の送信タイミングは、後述のごとく、セルバッファ21へのセルの書き込み時であるが、セルバッファ12-2からのセルの送出時でもよい。そして、セルバッファ12-2からのセルの送出時を基準にした場合、パラメータの値を初期化手段22-24も、セルバッファ12-2からのセルの送出時になる。

【0047】また、パラメータカウンタ22-1は、セル送出開始時点では、「0」に設定されており、除算手段21-23から余り情報が供給されると、この余り情報でカウンタ値Cが更新されるようになっているが、このパラメータカウンタ22-1にも、VC（又はVP）毎にカウンタ値Cを保持するテーブル22-11が設けられている。すなわち、あるVC（又はVP）について、セル送出時刻が演算されると、対応するVC（又はVP）におけるカウンタ値Cがテーブル22-11上で更新される。

【0048】そして、このパラメータカウンタ22-1のVC（又はVP）に対応するカウンタ値Cはセレクト22-242を介してセル送出時刻演算手段22-2の加算手段22-22へ入力されて、この加算手段22-22で第1のパラメータTと加算されるようになっている。なお、ピークレートからずれた場合は、初期化手段22-24により、パラメータカウンタ22-1からの

出力は出されず、加算手段22-22へは「0」が供給される。

【0049】さらに、セル送出制御装置23は、セル送出時期演算装置22での演算結果に基づき、ATM装置の処理速度に対して、 $X/T$ の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうべく、セルバッファ21からのセルの送出タイミングを制御するもので、このためにテーブル23-1、23-2、時計23-3、検索・登録手段23-4を有している。

- 10 【0050】ここで、テーブル23-1はVC（又はVP）毎に送出可能時刻（読出可能時刻）を設定するもので、セル送出時刻演算手段22-2からの出力により順次次送出時刻を更新されるようになっている。また、テーブル23-2は検索時刻毎にセルを登録しておくものである。さらに、検索・登録手段23-4は、テーブル23-1から取り出された送出可能時刻と時計23-3からの現時刻とを比較して、もし現時刻の方が送出可能時刻よりも過去であれば、送出可能時刻を検索時刻として設定し、もし現時刻の方が送出可能時刻よりも過去でなければ、現時刻を検索時刻として設定するとともに、
- 20 テーブル23-2において、検索時刻に登録されたセルがある場合は、検索時刻をインクリメントしたものを新たに検索時刻とする一方、検索時刻に登録されたセルがある場合は、テーブル23-2において、検索時刻にセルを登録するものである。なお、検索時刻情報はセル送出時刻演算手段22-2の加算手段22-25へ入力されるようになっている。

- 30 【0051】これにより、テーブル23-2にセル毎に時刻（読出可能な時刻）が登録され、現時刻に登録されたセルをセルバッファ21より出力することができる。そして、テーブル23-2の更新時、即ちセルバッファ21へのセルの書き込み時に、セル送出時期演算装置22へその旨を知らせるようになっており、これを受けたセル送出時期演算装置22は、このセルバッファ21へのセルの書き込み時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻とこの時刻でのパラメータの値とを求めるようになっている。勿論、この場合も、VC（又はVP）毎に求められる。

- 40 【0052】なお、セルバッファ21からのセルの送出時に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻とこの時刻でのパラメータの値とを求めるように、セル送出時期演算装置22を構成してもよい。従って、この第2実施例では、セル入力時に、セル送出制御装置23に記憶された入力セルのVC（又はVP）に対応する送出可能時刻を読み出し、その時刻を現時刻と比較し、送出可能時刻の方が未来の場合（現時刻<送出可能時刻の場合）で、且つ、セル送出制御装置23に記憶された送出可能時刻に送出される既に入力されたセルがなければ、送出セルがピークレートで
- 50 送出されるとして、セル送出時刻演算手段22-2に通

知する。それ以外の場合には、セルの送出間隔はピークレートから外れるものとして、セル送出制御装置 23 はセル送出時刻演算手段 22-2 にその旨を通知する。

【0053】ピークレートで送出されるとセル送出制御装置 23 で判断された場合には、セル送出時刻演算手段 22-2 において、パラメータカウンタ 22-1 から受けたパラメータカウンタ値 C と T との和を X で除算する。また、ピークレートから外れたとセル送出制御装置 23 で判断された場合には、初期化手段 22-24 を作動させて、T を X で除算するようにする。

【0054】そして、いずれにしても、この除算の余りを新たなパラメータ値としてパラメータカウンタ 22-1 に登録する。そして、除算した商と検索時刻との和を次の送出可能時刻として、セル送出制御装置 23 に登録する。このようにして次に到着するセルの送出間隔をピークレート以上にすることが可能となる。

【0055】更に、この第 2 実施例の作用を、図 6 を用いて詳述する。まず、セルが入力されてくると、このセルの仮想チャネル識別情報 (VCI) [又は仮想パス識別情報 (VPI)] を判別して (ステップ B1)、セル送出制御装置 23 において、読出可能時刻をテーブル 23-2 から読み出す (ステップ B2)。次に、ステップ B3 で、現時刻と読出可能時刻とを比較して、現時刻が読出可能時刻より過去の時刻となっている場合は、読出可能時刻を検索時刻とし (ステップ B4)、そうでない場合は、現時刻を検索時刻とする (ステップ B5)。このような動作は検索・登録手段 23-4 が行なう。

【0056】その後は、ステップ B6 で、検索時刻に登録されたセルがあるかどうかを判定し、もしあれば、ステップ B7 で、検索時刻を 1 だけインクリメントして、再度ステップ B6 に戻って、検索時刻に登録されたセルがあるかどうかを判定する。もし、ない場合は、ステップ B8 で、テーブル 23-2 において、検索時刻にセルを登録する。この動作も検索・登録手段 23-4 が行なう。

【0057】その後は、セル送出時刻演算手段 22-2 において、ピークレートで送出されたかどうか、即ち検索時刻と読出可能時刻 (送出可能時刻) とが同じかどうかを判定し (ステップ B9)、同じであれば、ステップ B10 で、次の読出可能時刻を次のようにして算出する。すなわち、ピークレートで送出された場合は、検索時刻 + (T + C) / X を次の読出可能時刻とする。ここで、C はパラメータカウンタ値である。

【0058】また、ピークレートで送出されない場合は、ステップ B11 において、パラメータカウンタ値をリセットして、検索時刻 + (T / X) を次の読出可能時刻とする。その後は、パラメータカウンタ 22-1 のテーブル 22-11 に新カウンタ値を登録することにより、カウンタ値の更新を行なう (ステップ B12)。

【0059】さらに、セル送出制御装置 23 では、読出

可能時刻をテーブル 23-2 に登録し、更に現時刻に登録されたセルをセルバッファ 21 から出力させるのである (ステップ B13, B14)。このようにして、この第 2 実施例では、相異なる VP または VC が多重された場合に、セルのバッファ入力または送出時のみに次のセルの送出可能な時刻を評価することにより、毎セル処理時間にすべての VP または VC に対して X を減算する必要がなく、これにより、装置をすべての VP または VC に対して送出可能かつ送出するセルがない場合に、他の VP または VC に対するセルを送出することにより、出力側ハイウエイの有効利用が可能となる。

【0060】すなわち、VC (または VP) 毎にピークレートの設定が、他の VC (または VP) の設定値に関係なく、独立に制御されるために、統計多重効果を有効に利用することが可能となるほか、制御できる速度が等間隔となるために、帯域管理が容易になって、その結果、情報速度に応じた細かな制御が可能になるのである。

【0061】(c) 第 3 実施例の説明

図 7 は本発明の第 3 実施例を示すブロック図であるが、この図 7 に示す実施例も、セルバッファ 31 が ATM 交換機側に存在するもので、このセルバッファ 31 としては例えば RIFO メモリや FIFO メモリが使用される。なお、図 7 においても、送信端末 (この送信端末も前述の第 1 実施例のようにテレビカメラとは限らない)、セル化手段、セル受信手段は省略されている。

【0062】ところで、このセルバッファ 31 からのセル送出を制御するために、セル送出時期演算装置 32 とセル送出制御装置 33 とが設けられている。まず、セル送出時期演算装置 32 は、第 1 のパラメータ T と、この第 1 のパラメータ T の値以下の値に設定され 1 セル処理時間に起因する情報を有する第 2 のパラメータ X ( $\leq T$ ) とを設定し、これらの第 1 のパラメータ T、第 2 のパラメータ X を用いて、仮想チャネル (VC) 及び仮想パス (VP) 毎に、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すもので、このために VP 用のパラメータカウンタ 32-1A 及びセル送出時刻演算手段 32-2A と、VC 用のパラメータカウンタ 32-1B 及びセル送出時刻演算手段 32-2B とをそなえている。なお、第 2 のパラメータ X は、VC 及び VP に応じて設定されている。

【0063】また、この場合、第 1 のパラメータ T として、装置処理速度 (例えば 150 Mbps) と ATM 交換機の最小交換単位速度 (64 Kbps) との比の情報を有する値 (2430) が設定される。さらに、X としては各 VP、VC 毎に所要の自然数が設定される。例えば、ある VP 又は VC の帯域が最小交換単位速度相当であるなら、X として「1」が設定され、他の VP 又は VC の帯域が最小交換単位速度の n 倍であるなら、X として「n」が設定される。即ち、X としてはピークレート

が設定される。

【0064】各セル送出時刻演算手段32-2A, 32-2Bは、第1のパラメータTをセットするレジスタ32-21A, 32-21Bと、第2のパラメータX（ピークレート）をVP, VC毎にセットするテーブル32-22A, 32-22Bと、T値とパラメータカウンタ32-1A, 32-1Bからの値とを加算する加算手段32-23A, 32-23Bと、加算手段32-23A, 32-23Bからの値をT値（2430）で除算しその商と余りを求める除算手段32-24A, 32-24Bと、次回のセルの送出可能時刻においてセルを送出できない場合、即ちピークレートからずれた場合は、セルバッファ31からのセルの送出時に、パラメータの値を初期値に戻す初期化手段32-25A, 32-25Bと、除算手段32-24A, 32-24Bからの商情報とセル送出制御装置33内の時計33-2からの現時刻とを加算する加算手段32-26A, 32-26Bとをそなえて構成されている。

【0065】なお、初期化手段32-25A, 32-25Bは、初期値設定手段32-251A, 32-251Bとセクタ32-252A, 32-252Bとをそなえている。ここで、セクタ32-252A, 32-252Bは、ピークレートからずれた場合に、初期値設定手段32-251A, 32-251Bからの初期値を選択し、そうでない場合には、パラメータカウンタ32-1A, 32-1Bからのカウンタ値を選択するものである。

【0066】そして、除算手段32-24A, 32-24Bからの商情報を持つ信号が加算手段32-26A, 32-26Bを介してセル送出制御装置33へ次回セル送出時間情報として送出されるようになっている。また、除算手段32-24A, 32-24Bからの余り情報を持つ信号はパラメータカウンタ32-1A, 32-1Bへカウンタ更新情報として送出されるようになっている。

【0067】この場合、除算手段32-24A, 32-24Bからの商情報を持つ信号及び余り情報を持つ信号の送信タイミングは、後述のごとく、セルバッファ31からのセルの送出時であるが、セルバッファ31への書き込み時とすることもできる。そして、セルバッファ31からのセルの送出時またはセルバッファ31へのセルの書き込み時を基準にした場合、パラメータの値を初期化手段32-24も、セルバッファ31からのセルの送出時またはセルバッファ31へのセルの書き込み時になる。

【0068】また、パラメータカウンタ32-1A, 32-1Bは、セル送出開始時点では、「0」に設定されており、除算手段32-24A, 32-24Bから余り情報が供給されると、この余り情報でカウンタ値が更新されるようになっているが、このパラメータカウンタ3

2-1A, 32-1Bにも、それぞれVP及びVC用として、カウンタ値を保持するテーブル（図示せず）が設けられている。すなわち、あるVP, VCについて、セル送出時刻が演算されると、対応するVP, VCにおけるカウンタ値が各パラメータカウンタ32-1A, 32-1Bのテーブル上で更新されるのである。

【0069】そして、このパラメータカウンタ32-1A, 32-1BのVP, VCに対応するカウンタ値は、セクタ32-252A, 32-252Bを介して、セル送出時刻演算手段32-2A, 32-2Bの加算手段32-23A, 32-23Bへ入力されて、この加算手段32-23A, 32-23Bで第1のパラメータTと加算されるようになっている。なお、ピークレートからずれた場合は、初期化手段32-25A, 32-25Bにより、パラメータカウンタ32-1A, 32-1Bからの出力は出されず、パラメータの値が初期値に戻される。

【0070】さらに、セル送出制御装置33は、セル送出時期演算装置32での演算結果に基づき、ATM装置の処理速度に対して、X/Tの速度でのピークレートのセル送出制御を行なうべく、セルバッファ31からのセルの送出タイミングを制御するもので、このためにセル送出制御装置33は、VP及びVC用の読出可能時刻設定テーブル33-1A, 33-1B, 時計33-2, 比較手段33-3A, 33-3B, ゲート33-4A, 33-4B, 競合制御手段33-5を有している。

【0071】ここで、テーブル33-1A, 33-1BはそれぞれVP, VC毎に送出可能時刻（読出可能時刻）を設定するもので、セル送出時刻演算手段32-2A, 32-2Bからの出力により更新されるようになっている。また、比較手段33-3A, 33-3Bは、時計33-2からの現時刻とテーブル33-1A, 33-1Bからの読出可能時刻とを比較して、現時刻<読出可能時刻に相当するものを選び出すものである。

【0072】ゲート33-4A, 33-4Bは、比較手段33-3A, 33-3Bでの比較結果に基づき、現時刻<読出可能時刻に相当するVPI, VCI（それぞれ複数の場合もある）だけを読出可能なVPI, VCIとして競合制御手段33-5へ供給するものである。競合制御手段33-4は、ゲート33-4A, 33-4Bで選択された読出可能なVPI, VCIから更に最適な組み合わせ（複数の組み合わせもある）を見つけ出し、この最適なVPI, VCIの組み合わせ（複数の組み合わせもある）に合致するセルをセルバッファ31から読み出すように制御するものである。

【0073】これにより、最適なVPI, VCIの組み合わせに合致するセルをセルバッファ31から読み出すことができる。そして、このセル送出時点で、セル送出時期演算装置32は、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次回のセルの送出可能時刻とこの時刻での

パラメータの値とを求めるようになっている。勿論、この場合も、VP及びVC毎に求められる。なお、セルバッファ31への書き込み時点で、次のセルの送出可能時刻とこの時刻でのパラメータの値とを求めるようにすることもできる。

【0074】従って、この第3実施例では、セル送出時に、セル送出時刻演算手段32-2A、32-2Bから次のセル送出時刻情報が送られてくることにより、セル送出制御装置33に記憶された送出可能時刻を更新していくが、セル送出に際しては、ゲート33-4A、33-4Bが、比較手段33-3A、33-3Bでの比較結果に基づき、現時刻<読出可能時刻に相当するVPI、VCI（それぞれ複数の場合もある）だけを読出可能なVPI、VCIとして競合制御手段33-5へ供給し、競合制御手段33-4では、ゲート33-4A、33-4Bで選択された読出可能なVPI、VCIから更に最適な組み合わせ（複数の組み合わせもある）を見つけ出し、この最適なVPI、VCIの組み合わせ（複数の組み合わせもある）に合致するセルをセルバッファ31から読み出すように制御するのである。これにより、最適なVPI、VCIの組み合わせに合致するセルをセルバッファ31から読み出すことができる。

【0075】なお、ピークレートで送出されると判断された場合には、セル送出時刻演算手段32-2A、32-2Bにおいて、パラメータカウンタ32-1A、32-1Bから受けたパラメータカウンタ値Ca、CbとTとの和をXで除算する。なお、Caはパラメータカウンタ32-1AでのVP毎のカウント値、Cbはパラメータカウンタ32-1BでのVC毎のカウント値である。

【0076】また、ピークレートから外れたと判断された場合には、初期化手段32-25A、32-25Bを作動させて、TをXで除算するようにする。そして、いづれにしても、この除算の余りを新たなパラメータ値として、VP、VC毎にパラメータカウンタ32-1A、32-1Bに登録する。その後は、前述のごとく、除算した商と現時刻との和を次の送出可能時刻として、セル送出制御装置33に登録する。

【0077】これにより、次に到着するセルの送出間隔をピークレート以上にすることが可能となる。このようにして、この第3実施例によれば、相異なるVP、VCが多重された場合に、セルのバッファ入力または送出時のみに次のセルの送出可能な時刻を評価することにより、毎セル処理時間にすべてのVP、VCに対してXを減算する必要がなく、これにより、装置をすべてのVP、VCに対して送出可能かつ送出するセルがない場合に、他のVP、VCに対するセルを送出することにより、出力側ハイウェイの有効利用が可能となる。

【0078】すなわち、この第3実施例の場合は、各VP、VC毎にピークレートの設定が、他のVP、VCの設定値に関係なく、独立に制御されるために、統計多重

効果を有効に利用することが可能となるほか、制御できる速度が等間隔となるために、帯域管理が容易になって、その結果、情報速度に応じた細かな制御が可能になる。

【0079】(d) 第4実施例の説明

図8は本発明の第4実施例を示すブロック図であるが、この図8に示す41は送出制御用セルバッファであり、このセルバッファ41は、セルを一時的に記憶しておくことにより、送出可能となるまでセルの待ち合わせを行なうものであり、やはりこのセルバッファ41としても例えばFIFOメモリやRIFOメモリが使用される。

【0080】また、セル送出時期演算装置42が設けられており、このセル送出時期演算装置42は、任意の値に設定された第1のパラメータT（整数）と、この第1のパラメータTの値以下の値に設定され1セル処理時間に起因する情報を有する第2のパラメータX（整数： $X \leq T$ ）とを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すものである。

【0081】さらに、セル送出制御装置43が設けられており、このセル送出制御装置43は、セル送出時期演算装置42での演算結果に基づき、装置処理速度に対して、 $X/T$ の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうべく、セルバッファ41からのセルの送出タイミングを制御するものである。ところで、この第4実施例では、セル送出時期演算装置42が、セルの送出時に第1のパラメータTを加算するとともに、1セル処理時間が経過する毎に、第2のパラメータXを第1のパラメータTから減算し、このようにして減算されたパラメータの値が第2のパラメータXよりも小さくなると、即ち $X-1$ より小さくなると、次のセルを送出すべき情報をセル送出制御装置43へ出力するパラメータカウンタ42-1をそなえて構成されている。

【0082】すなわち、パラメータカウンタ42-1は、セル送出毎にTだけカウントアップされ、セル処理時間毎にXずつカウントダウンされ、このカウント値情報をセル送出制御装置43に通知するようにしている。換言すれば、パラメータカウンタ42-1は、セルモニタアルゴリズムのパラメータ値を、1セル周期毎にX減算し、セル送出時にTを加算し、パラメータ値が $X-1$ 以下になった時点で、セルの送出を行なうのである。そして、セル送出制御装置43では、パラメータカウンタ42-1からのカウント値をXと比較し、Xより小さければ、セルバッファ41に蓄積されたセルの送出を行なうのである。

【0083】このようにセル送出時点でパラメータカウンタ42-1はTカウントアップし、1セル処理時間毎にパラメータカウンタ42-1はXカウントダウンされるため、最大にセルが送出された時には、Tセル時間のカウントアップ値の総計とカウントダウン値の総計をTXとすることにより、装置処理速度に対して、 $X/T$ の

速度でのピークレートのセル送出制御を行なうことができ、Tセル時間にX個のセルを送出する制御が可能となる。

#### 【0084】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1、10にかかる発明によれば、任意の値に設定された第1のパラメータTと、第1のパラメータTの値以下の値に設定され1セル処理時間に起因する情報を有する第2のパラメータXとを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すことにより、装置処理速度に対して、 $X/T$ の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうので、制御できる速度が等間隔となり、これにより、帯域管理が容易になるとともに、情報速度に応じた細かな制御が可能となる利点がある。

【0085】また、セルの送出時に第1のパラメータTを加算するとともに、1セル処理時間が経過する毎に、第2のパラメータXを第1のパラメータTから減算し、このようにして減算されたパラメータの値が第2のパラメータXよりも小さくなると、次のセルを送出するように、セル送出制御を行なうことにより、制御できる速度が等間隔となって、帯域管理が容易になり、その結果、情報速度に応じた細かな制御が可能となる（請求項2、11）。

【0086】さらに、セル送出制御用バッファからのセルの送出時またはセル送出制御用バッファへのセルの書き込み時に、に、前回のセル送出時点でのパラメータの値から、次のセルの送出可能時刻と時刻でのパラメータの値とを求めることにより、 $X/T$ の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうことができ、上記の各請求項にかかる発明で得られる情報速度に応じた細かな制御が可能となる利点が得られるほか、セル送出のための制御を簡素な手段で容易に実行できる利点がある（請求項3、5、12、14）。

【0087】また、次のセルの送出可能時刻においてセルを送出できない場合は、バッファからのセルの送出時又はセル送出制御用バッファへのセルの書き込み時に、パラメータの値を初期値に戻すので、ピークレートから外れた場合でも、情報速度に応じた細かな制御が可能となる（請求項4、6、13、15）。さらに、1以上の仮想パス情報及び1以上の仮想チャネル情報のうち一方または両方について、個別に第1のパラメータTと第2のパラメータXとを設定しておき、これらの第1のパラメータT及び第2のパラメータXを用いて、セル送出時期を求めるための所望の演算を施すことにより、上記の仮想パス情報及び仮想チャネル情報毎に、装置処理速度に対して、 $X/T$ の速度でのピークレートのセル送出制御を行なうので、情報速度に応じた細かな制御が可能となるほか、各仮想パス情報、仮想チャネル情報毎にピークレートの設定が、他の仮想パス情報、仮想チャネル情報の設定値に関係なく、独立に制御されるため、

統計多重効果を有効に利用することが可能となる（請求項7、16）。

【0088】なお、第1のパラメータTとして、装置処理速度と最小交換単位速度との比の情報を有する値を設定したり（請求項8）、第1のパラメータTとして、タイムフレーム情報を有する値を設定するとともに、第2のパラメータXとして、タイムフレーム間に送出すべきセル数情報を有する値が設定したり（請求項9）することにより、パラメータを適切に設定できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理ブロック図である。

【図2】本発明の第1実施例の全体構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1実施例の要部を示すブロック図である。

【図4】本発明の第1実施例の作用を説明するフローチャートである。

【図5】本発明の第2実施例の要部を示すブロック図である。

【図6】本発明の第2実施例の作用を説明するフローチャートである。

【図7】本発明の第3実施例の要部を示すブロック図である。

【図8】本発明の第4実施例の要部を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

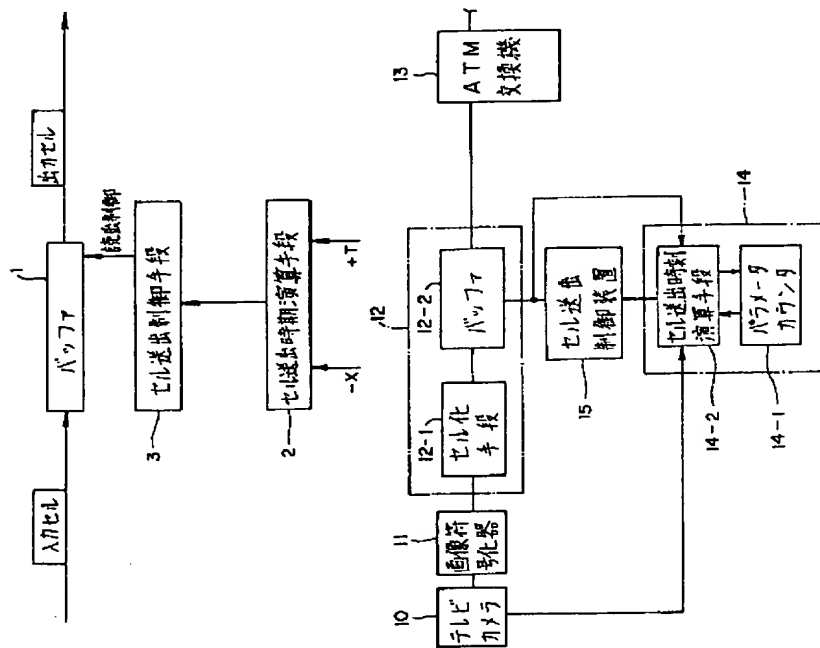
- 1 送出制御用バッファ
- 2 セル送出時期演算手段
- 3 セル送出制御手段
- 10 テレビカメラ（送信端末）
- 11 画像符号化器
- 12 セルアセンブリ装置
- 13 ATM交換機
- 12-1 セル化手段
- 12-2 セル送出制御用セルバッファ
- 14 セル送出時期演算装置
- 14-1 パラメータカウンタ
- 14-2 セル送出時刻演算手段
- 14-21、14-22 レジスタ
- 14-23 加算手段
- 14-24 除算手段
- 15 セル送出制御装置
- 15-1 タイマ
- 15-2 タイマ監視部
- 21 セルバッファ
- 22 セル送出時期演算装置
- 22-1 パラメータカウンタ
- 22-2 セル送出時刻演算手段
- 22-21 テーブル
- 22-22 加算手段

21

22-23 除算手段  
 22-24 初期化手段  
 22-25 加算手段  
 22-241 初期値設定手段  
 22-242 セレクタ  
 23 セル送出制御装置  
 23-1, 23-2 テーブル  
 23-3 時計  
 23-4 検索・登録手段  
 31 セルバッファ  
 32 セル送出時期演算装置  
 32-1A, 32-1B パラメータカウンタ  
 32-2A, 32-2B セル送出時刻演算手段  
 32-21A, 32-21B レジスタ  
 32-22A, 32-22B テーブル  
 32-23A, 32-23B 加算手段

【図1】

本発明の原理ブロック図



【図2】

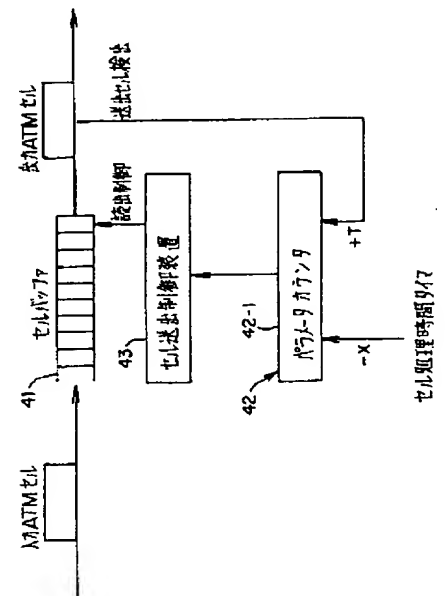
本発明の第1実施例の全体構成を示すブロック図

22

32-24A, 32-24B 除算手段  
 32-25A, 32-25B 初期化手段  
 32-26A, 32-25B 加算手段  
 32-251A, 32-251B 初期値設定手段  
 32-252A, 32-252B セレクタ  
 33 セル送出制御装置  
 33-1A, 33-1B テーブル  
 33-2 時計  
 33-3A, 33-3B 比較手段  
 33-4A, 33-4B ゲート  
 33-5 競合制御手段  
 41 セルバッファ  
 42 セル送出時期演算装置  
 42-1 パラメータカウンタ  
 43 セル送出制御装置

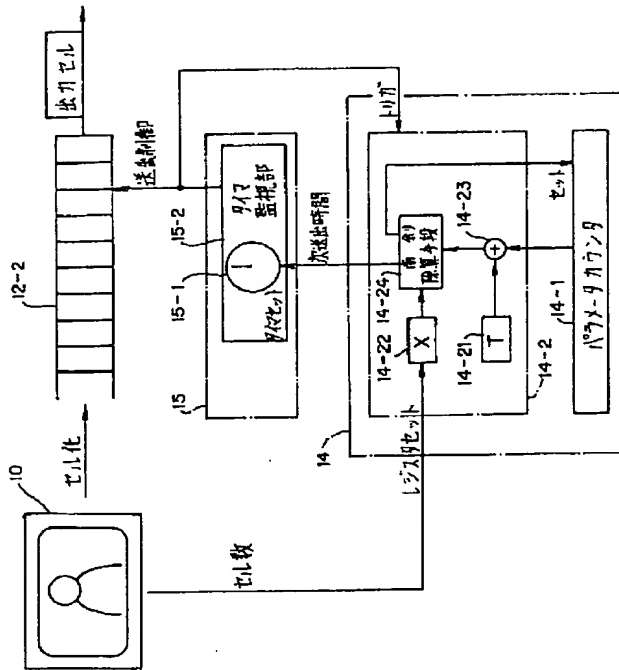
【図8】

本発明の第4実施例の要部を示すブロック図



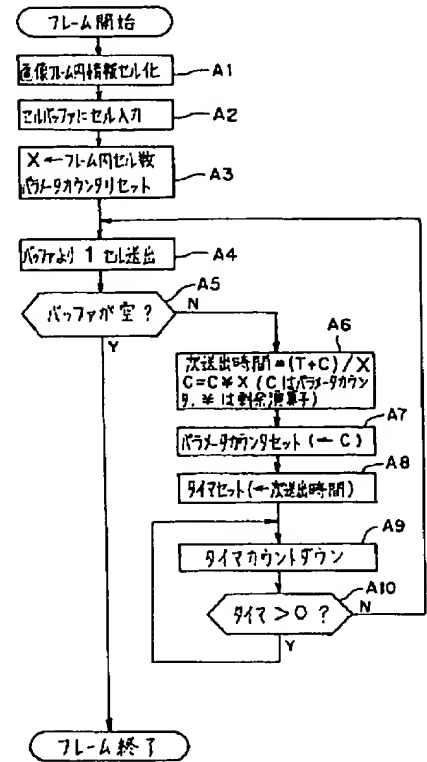
【図 3】

本発明の第 1 実施例の要部を示すブロック図



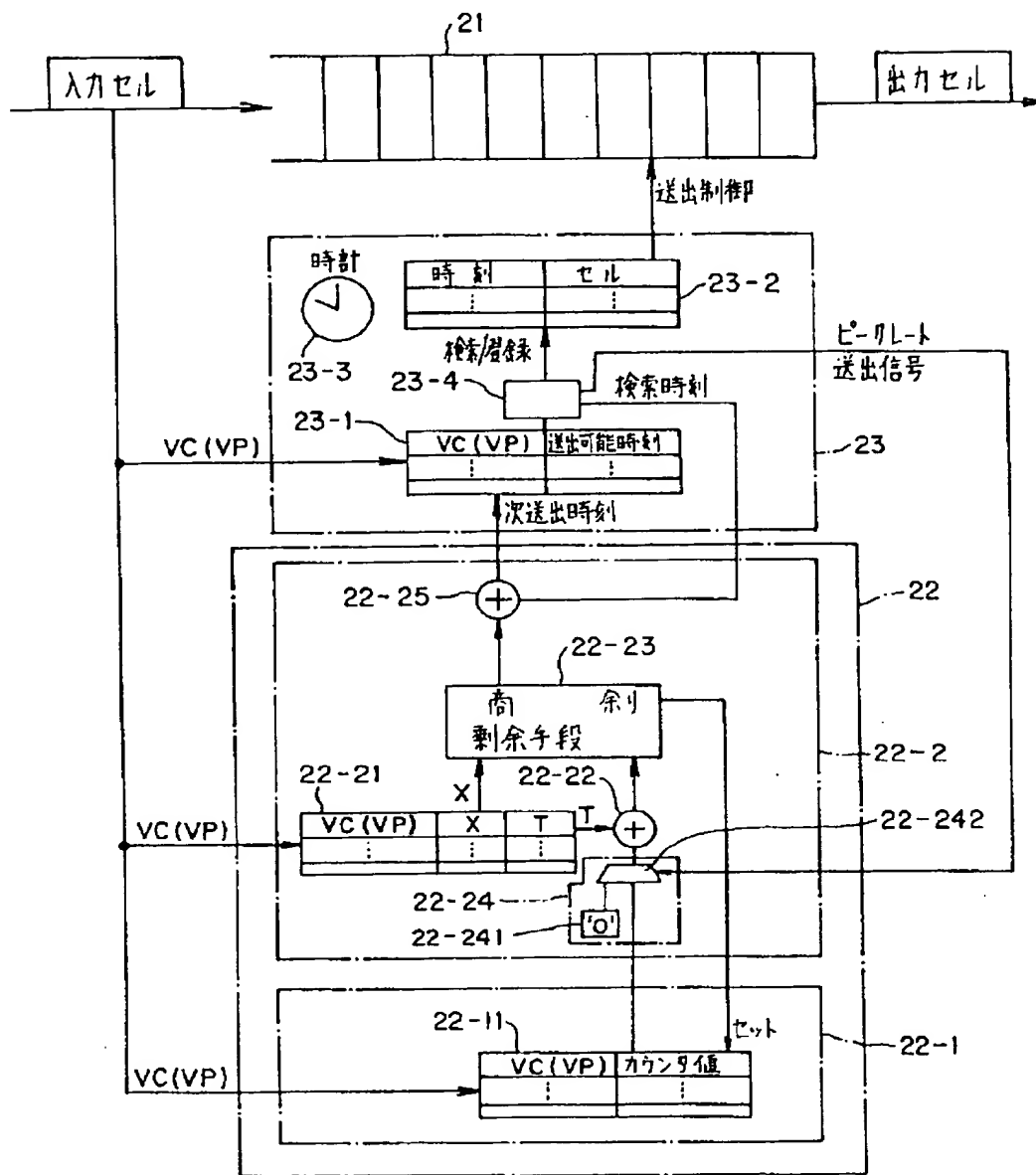
【図 4】

本発明の第 1 実施例の作用を説明するフローチャート



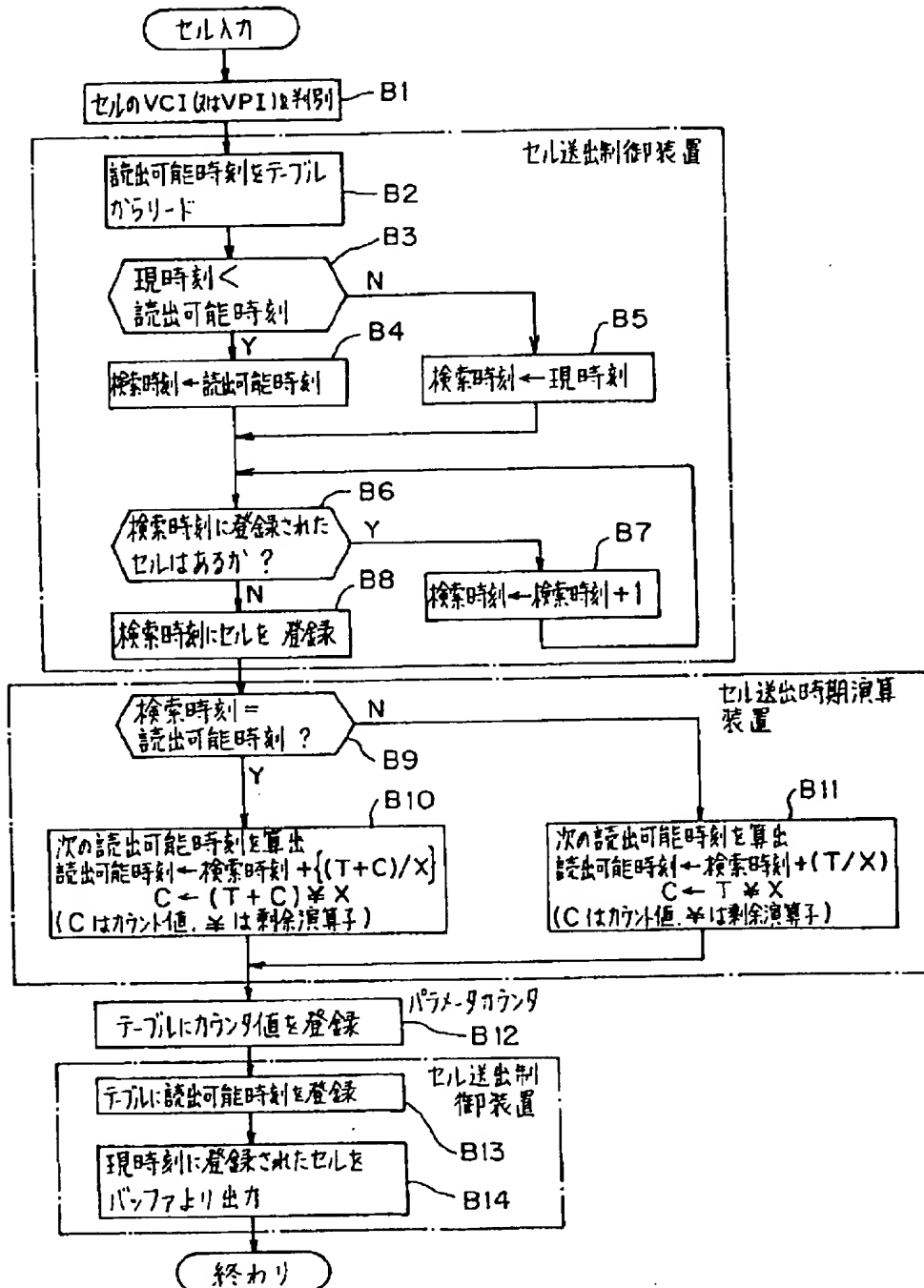
【図5】

本発明の第2実施例の要部を示すブロック図



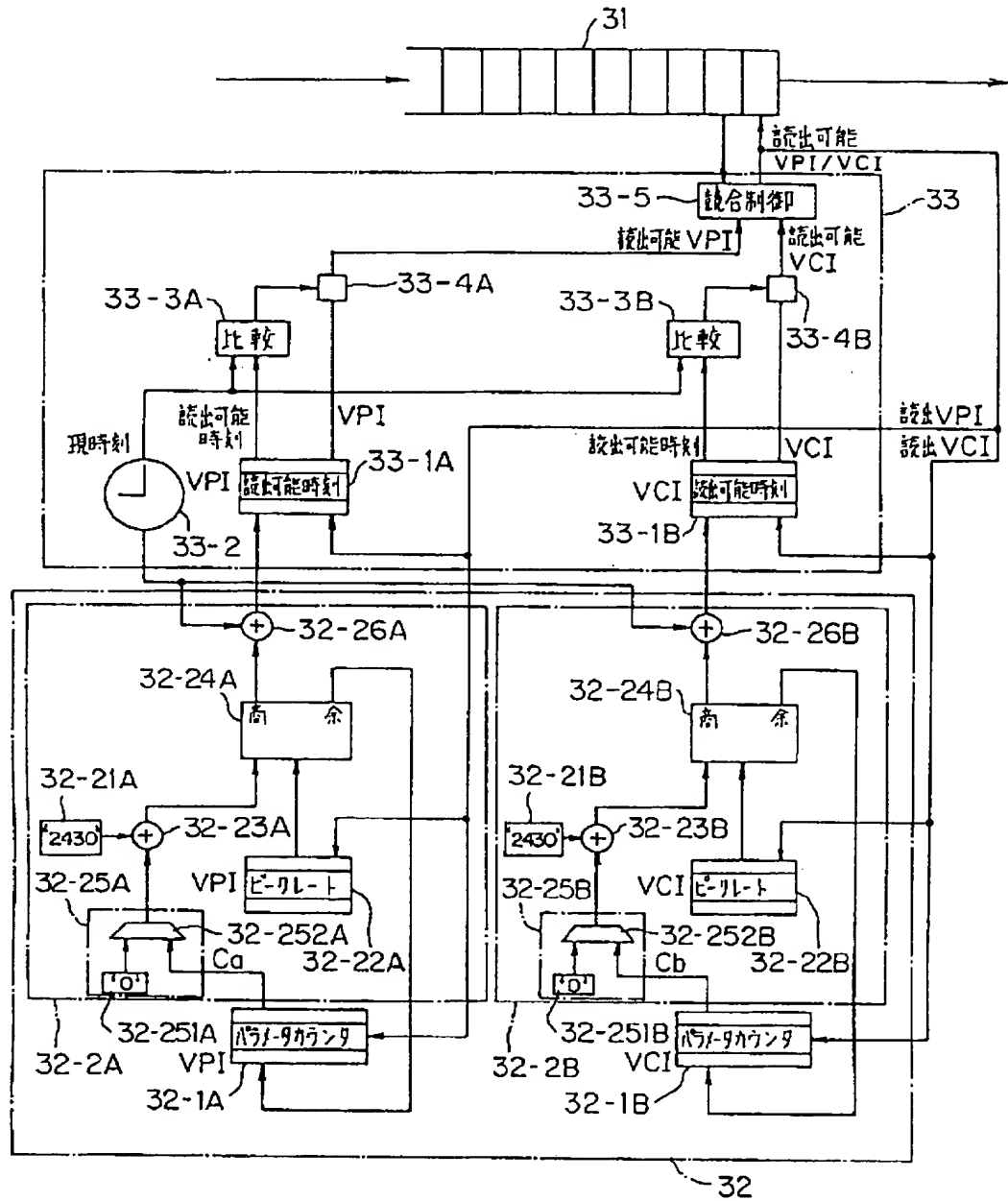
【図6】

本発明の第2実施例の作用を説明するフローチャート



【図 7】

本発明の第3実施例の要部を示すブロック図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**